MALADIES NOUVELLES

OU PEU CONNUES EN FRANCE

par G. ARNAUD

Chef des travaux de la Station de Pathologie végétale de Paris

EXTRAIT

des ***ANNALES DES ÉPIPHYTIES***

TOME QUATRIÈME

PARIS

LIBRAIRIE LHOMME

3, RUE CORNEILLE, 3

1917

MALADIES NOUVELLES OU PEU CONNUES EN FRANCE

par G. Arnaud,

Chef des travaux de la Station de Pathologie végétale de Paris.

I. — Le Mildiou des Céréales

(*Sclerospora macrospora*) (1)

(fig. 1, 2 et 3).

La Station de Pathologie végétale de Paris a reçu le 16 juin 1915, de M. Chassignol, des échantillons d'un Blé barbu malade, provenant des bords de la Loire à Chassenard (Allier) sur lesquels nous avons reconnu la présence du Mildiou des céréales causé par un Champignon de la famille des Péronosporacées, le *Sclerospora macrospora* Saccardo. Ce Champignon n'avait pas encore été signalé en France. Il a été observé pour la première fois en Italie par Garovaglio en 1874, mais cet auteur l'ayant signalé dans une courte note (2) comme un *Protomyces* sp., son observation passa inaperçue et n'a été rappelée que récemment par Traverso (3).

L'espèce fut décrite sous son nom actuel pour la première fois par Saccardo (4) en 1890 sur un Vulpin (*Alopecurus* sp.) dont les échantillons lui avaient été envoyés d'Australie.

Ses dégâts sur le Blé sont réellement connus depuis 1900 en Italie (Peglion 5) où il a été d'abord confondu avec une espèce très voisine le *Sclerospora graminicola* (Sacc) Schröter (*Protomyces graminicola* Sacc, et *Peronospora Setariæ* Pass. etc.) qui est connu en Europe et en particulier en France (15) sur les Setaires (*Setaria viridis* et *italica*). Les deux espèces se distinguent surtout par la grosseur des œufs (oospores); celles de *S. macrospora* ont en moyenne $0^{mm}06$, celles de l'autre espèce sont plus petites ($0^{mm},034$-$0,035$). En Italie, la maladie a été signalée d'abord dans la Campagne romaine sur les bords du Tibre (Ponte Galera), puis dans la vallée du Pô (environs de Ferrare et de Pologne, dans la province de Reggio, Emilia), en Sardaigne (environs de Cagliari), etc. Les plantes attaquées sont surtout le Blé, mais aussi l'Avoine, l'Orge, le Maïs, l'Alpiste (*Pha-*

laris canariensis) et diverses Graminées sauvages (*Phragmites communis*, etc.). D'après Traverso, c'est la même espèce qui a été décrite en Saxe sur le *Phalaris arundinacea*) sous le nom de *Sclerospora Kregeriana* Magnus) (7.)

Le *Sclerospora macrospora* a été observé aussi sur le Riz, d'abord au Japon (16) puis récemment en Italie (17) aux environs de Vercelli.

D'après Arropheles (18), en 1915, ce parasite aurait causé une perte de ré-

Fig. 1. — *Mildiou des céréales. a, b, c*, blé malade de Chassenard; *d*, épi du même blé d'une plante saine; *e*, épi de blé sans barbe du Jardin de la Station, arqué par suite d'une flexion de la gaine de la feuille par le vent.

colte de Blé évaluée à 4 % dans la province espagnole de Huesca (Aragon). Il existe aussi en Amérique.

Dans les pays tropicaux on connaît une maladie du Maïs (appelée « Liger » à Java), causée par une Peronosporacée que Raciborski (20) a décrite, à Java en 1897, sous le nom de *Peronospora Maydis* Rac.; Butler (21) qui a étudié le parasite dans l'Inde l'a classé dans le genre *Sclerospora* (*Sclerospora Maydis* (Rac., Butler). Rutgers (19) qui a étudié récemment cette maladie conserve le parasite dans le genre *Peronospora* à cause du mode de germination des conidies et de la constitution des Oospores; cependant si l'on compare les dessins qu'il donne

des conidiophores (planche VI, fig. 3 et 4) avec ceux qui sont donnés par Berlèse (8), — planche IX, fig. I) pour *Sclerospora graminicola*, on constate une telle ressemblance entre ces deux espèces et en même temps une telle dissemblance d'avec les conidiophores des *Peronospora* (sens restreint actuel), qu'il est certainement préférable de maintenir provisoirement le parasite causant ce Mildiou du Maïs dans le genre *Sclerospora*.

Pour le *Sclerospora macrospora* on n'a pas observé jusqu'ici de conidiophores.

Les échantillons du Mildiou du Blé que nous avons eus à notre disposition présentaient seulement le dernier état d'évolution du parasite, aussi n'avons-nous pas pu faire une étude générale; nous compléterons nos propres observations par les renseignements donnés par les auteurs italiens.

La maladie paraît se développer seulement dans les endroits humides; la première fois qu'elle a été étudiée en Italie, en 1900, elle causait des dégâts assez considérables dans quelques champs situés sur les bords du Tibre et qui avaient été inondés en avril par une crue du fleuve. Cette maladie s'est reproduite en 1901 dans la même région et elle n'existait pas sur les parties plus élevées des champs environnants.

Les altérations commencent à se manifester à la fin de l'hiver, à la fin de la période du tallage, elles doivent être surtout évidentes en juin, puisque c'est l'époque où les cultivateurs les ont signalées en Italie comme en France.

Le Champignon peut attaquer toute la partie aérienne, c'est-à-dire les feuilles, les tiges et les épis; il est probablement plus commun sur les feuilles où les symptômes sont à peu près ceux de l'échaudage; les feuilles attaquées dans toute leur étendue jaunissent et se dessèchent; souvent ces organes ne sont pas déformés et ne présentent rien de particulier extérieurement; cependant il peut se produire des modifications dans la direction des nervures et la surface du limbe peut être un peu bullée et chagrinée. Sur les épis la maladie peut ne provoquer qu'un défaut de développement par manque de nourriture à la suite de la dessiccation des feuilles, il peut aussi en résulter des déformations par action directe ou indirecte. Les échantillons que nous avons examinés appartenaient à un blé barbu dont les feuilles seules étaient attaquées; celles-ci étaient desséchées mais à peu près normales, sauf les feuilles supérieures qui étaient parfois contournées (fig. 1, B et C). Les épis ne s'étaient pas dégagés des gaines foliaires ou ne s'étaient dégagés que partiellement; les gaines foliaires s'étant desséchées et par suite durcies n'avaient pas pu laisser sortir l'épi par leur partie supérieure; la poussée de la tige en voie de croissance avait d'abord comprimé les barbes, puis l'épi avait fait irruption au dehors latéralement, les barbes primitivement comprimées s'étaient libérées partiellement, mais avaient conservé une forme ondulée, l'épi était *frisé* comme le remarquait M. Chassignol. Cette déformation n'est pas spéciale à cette maladie. Boeuf (22) a signalé une disposition analogue chez des blés tunisiens attaqués par le *Sphaeroderma damnosum;* la partie supérieure de l'épi des blés non barbus sains peut rester engagée par une flexion accidentelle de la graine foliaire (fig. 1 E) ou comme l'a

montré Prillieux (23) et à nouveau récemment Mangin (24) à la suite du parasitisme d'un champignon (*Dilophospora graminis*).

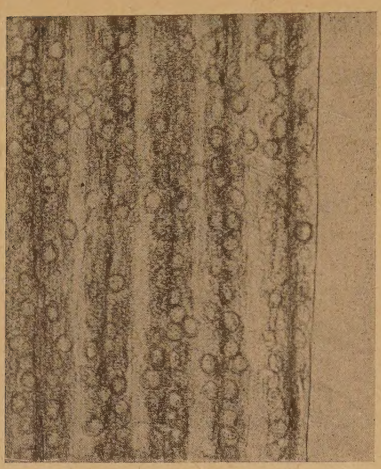

Fig. 2. — *Mildiou des céréales.* Fragment de feuille attaquée vue à la loupe par transparence et montrant dans les nervures de nombreux œufs du parasite.

En Italie, on a constaté l'attaque directe des épis de Blé (Peglion 5, 6 et 7) du Maïs (9 et 10) etc., et dans ces cas la maladie était accompagnée du phénomène appelé « virescence »; dans les épis virescents les pièces des épillets (glumes et glumelles) et même de la fleur se transforment en petites feuilles vertes et tendres au lieu d'être jaunâtres et dures. La *virescence* peut être due à des causes diverses; nous avons examiné des épis de blé virescents récoltés en 1910 à Montpellier, ils ne présentaient pas le *Sclerospora*, mais la virescence, comme ce parasite, paraît surtout fréquente dans les lieux très humides.

La frisure des barbes et la virescence des épis sont donc deux caractères qui ont attiré l'attention sur la maladie, mais ils ne lui sont pas spéciaux; pour reconnaître l'existence du *Sclerospora* il faut examiner les organes au microscope ou au moins à la loupe. Cet examen est du reste très facile et très démonstratif, en effet, si l'on ne connaît pas jusqu'ici les conidiophores du champignon qui donneraient à l'extérieur un aspect spécial, par contre il se forme

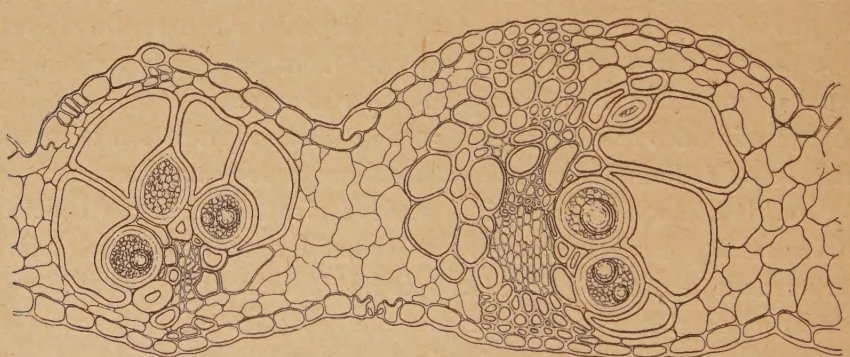

Fig. 3. — *Mildiou des céréales.* Portion vue au microscope d'une coupe de feuille attaquée montrant les œufs dans les nervures. (Ces œufs se reconnaissent à leur double enveloppe et au protoplasme très dense contenant un ou deux globules réfringents.)

à l'intérieur de la feuille et très tôt (avant le jaunissement, dit Peglion) une multitude d'œufs ou oospores qui sont *relativement* très gros; ils ont de 1/20 à 1/15 de millimètre et Traverso en a compté 100 à 150 par millimètre carré de feuilles. Ces œufs se forment surtout dans les nervures (fig. 3) ils sont réfringents, brillants, et, si on les voit mieux sur des coupes, il est encore facile de les observer par trans-

parence à travers la feuille. Les feuilles sèches sont assez opaques, on peut les éclaircir en les imbibant d'alcool ; mais il vaut mieux les décolorer en les traitant pendant quelques secondes par le *Réactif de Schulze* (acide nitrique dilué et quelques cristaux de chlorate de potasse) à ébullition comme l'indiquent Peglion et Traverso. Les feuilles ainsi traitées permettent de voir très facilement les œufs, avec une loupe grossissant quinze fois ils apparaissent comme des taches claires (fig. 2) de la grosseur d'une tête d'épingle (1^m) disposées irrégulièrement sur les deux bords des nervures longitudinales.

En résumé, le Mildiou des Céréales est une maladie qui peut causer le jaunissement et la dessiccation rapide des feuilles et des épis de blé, de riz, de maïs, d'avoine, etc., et de quelques graminées sauvages; son action s'accompagne souvent de déformation des épis (*frisures* des barbes, *virescence*). Les altérations étant peu caractéristiques extérieurement, il est nécessaire d'examiner les organes à la loupe ou mieux au microscope après décoloration. Le *Sclerospora macrospora* ne paraît pas susceptible de causer des dégâts appréciables dans la culture du blé considérée dans son ensemble ; mais dans les parcelles très humides de certaines localités, là où l'eau séjourne à la fin de l'hiver, la récolte peut être détruite par ce parasite; la maladie méritait donc d'être signalée.

On n'a pas de données précises sur les moyens de lutter contre la maladie. Peglion conseille de brûler les chaumes et de répandre de la chaux vive après la moisson. Pour les cultures de Chassenard l'apport de chaux serait utile au point de vue même de la nature du sol, car les parcelles de terre adhérentes aux échantillons ne donnaient pas d'effervescence par les acides et paraissaient dépourvues de calcaire.

Il paraît préférable de ne pas semer deux années de suite des graminées sur le même sol et surtout de faciliter l'écoulement de l'eau. Des traitements aux bouillies cupriques mouillantes exécutés en février et mars auraient sans doute une efficacité, mais ils seraient trop coûteux. Il conviendrait de rechercher s'il n'existe pas certaines variétés moins sensibles et si l'époque du semis n'influe pas sur l'extension de la maladie comme semble le montrer une observation de Peglion (10).

II. Le Mildiou des Cytises

(*Peronospora Cytisi*) (fig. 4).

Au milieu du mois de juin 1913, nous avons eu l'occasion d'examiner dans un établissement horticole d'Orléans, un jeune semis de Cytise (*Cytisus Laburnum L.*) entièrement ravagé par un mildiou, le *Peronospora Cytisi* P. Magnus. Ce champignon a été décrit sous ce nom pour la première fois par P. Magnus qui l'avait observé en août et septembre 1891 sur une touffe de Cytise aux environs de Bad Kinsingen (Allemagne) (26).

Il est à peu près certain que le même champignon avait été antérieurement

recueilli en France ; Roumeguère a publié dans son exsiccata (25) un champignon, distingué comme variété *Cytisi-Laburni* du *Peronospora trifoliorum* de Bary, qui avait été récolté par Mlle A. Roumeguère à la gare de Montréjeau (Haute-Garonne) à l'automne de 1889. Quoique dans l'exemplaire de la Station de Pathologie végétale de Paris l'échantillon, représenté par une seule foliole, soit en mauvais état, il est très probable qu'il s'agit du *Peronospora Cytisi*.

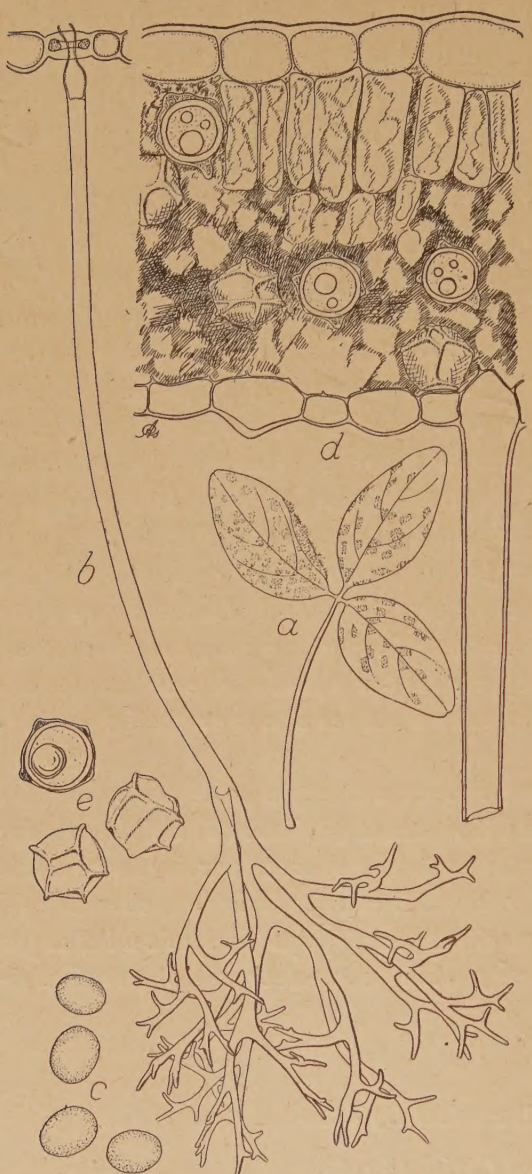

Fig. 4. — *Mildiou du Cytise. a,* feuille attaquée; *b*, un conidiophore; *c*, conidies; *d*, coupe d'une feuille avec œufs du *Peronospora; e*, œufs isolés.

Ce parasite a été recueilli en octobre 1910 par M. Ludwig (27) à Mont-de-Rieu (Seine-Inférieure). En dehors du cas cité plus haut nous l'avons observé assez fréquemment à Orléans en 1913 et 1914 sur les feuilles des plants plus âgés du Cytise.

Sur les arbres les feuilles atteignent plus rapidement l'état adulte et le parasite y détermine la formation de taches qui s'arrêtent en général aux nervures et ont par suite une forme plus ou moins polygonale (fig. 4 *a*). Dans le semis observé à Orléans les feuilles étaient le plus souvent envahies sur toute leur surface; il est probable que sans les traitements tout le semis aurait disparu tant l'attaque était intense; le parasite paraissait avoir commencé en un point de la planche du semis et avoir de là envahi la presque totalité des jeunes plantules.

Les coniodiophores étaient très abondants à la face inférieure, ils présentaient une couleur blanc sale, ou rose sale, et formaient une moisissure bien facile à distinguer des poils raides qui se trouvent à la face inférieure des feuilles, (fig. 4 *b*); les conidies étaient ellipsoïdes avec une teinte rose violacée (fig. 4 c).

Dans les feuilles les plus anciennement attaquées on trouvait déjà de très nom-

breux œufs disséminés dans le parenchyme lacuneux et dans le parenchyme en palissade (fig. 4 *d* et *e*).

Ces œufs ressemblent beaucoup à ceux du Mildiou de la Vigne ; leur paroi propre est lisse et incolore, mais ils sont revêtus par la paroi de l'oogone qui s'accole à leur surface en se plissant ; des résidus qui persistent entre la paroi de l'oogone et celle de l'œuf donnent à l'ensemble une teinte brun clair.

D'après nos observations la maladie cause peu de dégâts aux grands arbres, il est inutile et peu pratique de la combattre. Dans les semis les pertes peuvent être extrêmes ; aussi convient-il de traiter par la bouillie bordelaise ; par ce moyen le mal a été arrêté dans le semis d'Orléans ; il convient cependant de dire que le temps a été plus sec à partir de juin et cette condition a certainement facilité la préservation des plantes.

On sait que les Pèronosporacées demandent en général un dépôt d'eau liquide pour se développer sur les plantes ; le Mildiou de la Vigne ne se développe guère sous les arbres ; on pourrait donc préserver peut-être les jeunes semis de Cytise, qui sont en général peu étendus, en les protégeant pendant la nuit contre la rosée par des claies. C'est peut-être un des effets de la pratique employée par certains horticulteurs qui consiste à semer en mélange avec le Cytise, du Robinier (*Robinia pseudoacacia*) qui prend au début un plus grand développement et qui protégerait les jeunes cytises.

Obs. P. Magnus fait observer que le *P. Cytisi* fait partie du petit groupe des Péronosporées qui attaquent les plantes ligneuses : on peut citer le Mildiou de la Vigne (*Plasmopora viticola*), celui des rosiers (*Peronospora sparsa*) celui des ronces (*P. Rubi*), celui des groseilliers (*P. Ribis*) et quelques autres.

Le *P. Cytisi* se rapproche du *P. Viciae* qui se développe sur les Vesces.

III. Le Mildiou des Buddleia

(*Peronospora sordida*)

(fig. 5 et 6).

Nous avons observé pour la première fois cette maladie à Orléans le 8 octobre 1913, sur des plants de semis de l'année de *Buddleia globosa*. Cette espèce de Buddleia est très rarement cultivée à Orléans et dans le nord de la France à cause de sa sensibilité au froid, aussi n'avons nous pas eu l'occasion de retrouver depuis la maladie sur cet hôte.

En octobre 1915 nous l'avons par contre recueillie à Orléans sur le *Buddleia variabilis*, espèce beaucoup plus communément cultivée. Mais tandis que sur *Buddleia globosa* le champignon était très abondant, sur la deuxième espèce il était très rare. Dans les deux cas l'allure de la maladie était la même.

Les taches formées sur les feuilles sont irrégulières, limitées par les nervures ; elles sont de couleur « feuille morte » à la face supérieure et de couleur rose sale à la face inférieure ; cette couleur est due aux conidies, elle n'est pas très

visible car elle se confond avec le tomentum blanc sale qui se trouve à la face inférieure des feuilles (fig. 5). Les conidiophores ont la disposition habituelle aux *Peronospora*, les conidies sont globuleuses ou un peu ellipsoïdes et leur contenu coloré en rose vineux ou violacé (fig. 6).

Fig. 5. — *Mildiou des Buddleia.* Feuille attaquée (grandeur naturelle).

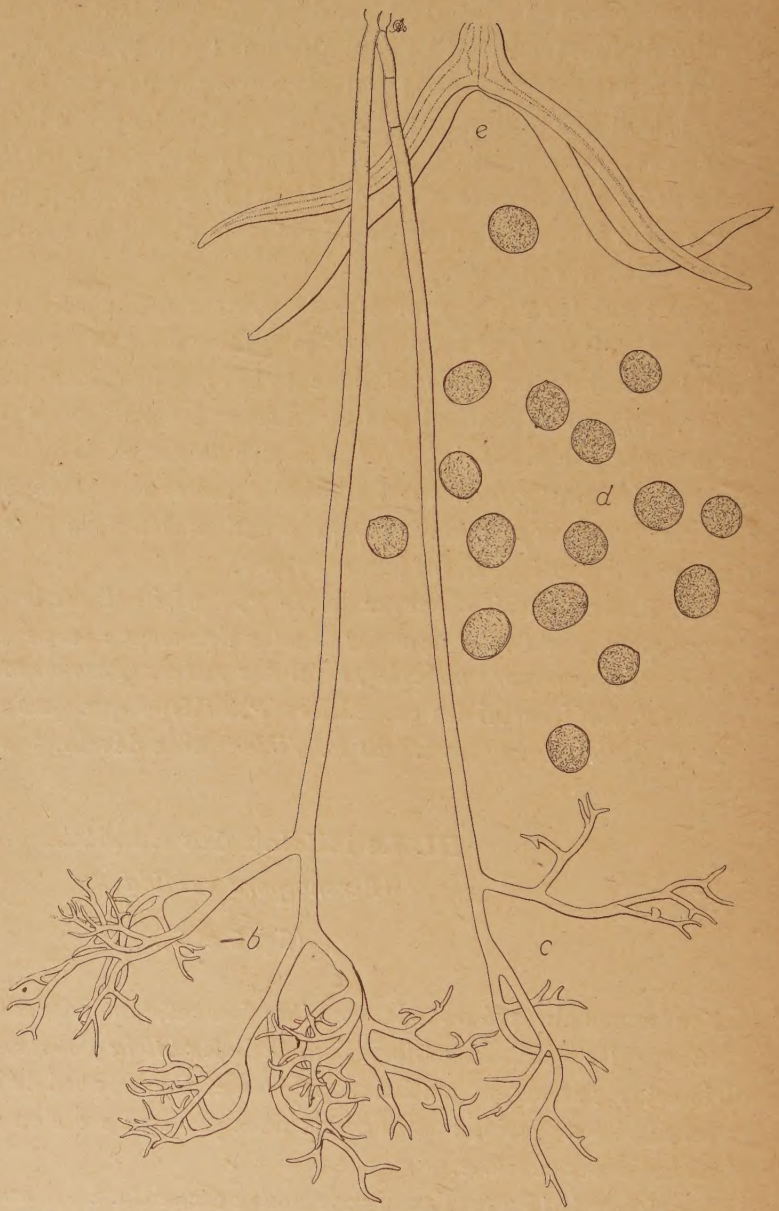

Fig. 6. — *Mildiou des Buddleia; b*, et *c*, deux conidiophores; *d*, conidies; *e*, poil de la feuille.

La détermination spécifique présente un certain intérêt. On ne peut méconnaître la très grande ressemblance du champignon avec le *Peronospora sordida* Berk. qui se développe sur certaines Scrophulariacées, comme l'a remarqué M. Hariot (27) à qui nous avions soumis nos échantillons.

Mais d'un autre côté si les *Buddleia* ont été placés à un moment donné dans les Scrofulariacées, ils sont actuellement considérés, sans contestation, comme des Loganiacées; il eût été intéressant de contrôler les rapports qui existent entre le *Peronospora* des *Buddleia* et les Scrofulariacées; c'est ce que nous nous proposions de faire en 1916, mais cette année la maladie ne s'est manifestée ni à Orléans, ni sur les *Buddleia* que nous avions plantés dans le jardin de la Station de Pathologie végétale.

IV. La maladie des tumeurs marbrées de la Luzerne (28) (*Urophlyctis Alfalfae*) (fig. 7).

Cette maladie de la Luzerne (*Medicago sativa*) que les Américains appellent « Galle du Collet » (Crown-gall) et les Italiens « Mal du goître » (mal del gozzo) a été assez rarement signalée en Europe. A la fin de juin 1916 la Station de Pathologie végétale de Paris en a reçu des échantillons provenant de Villepreux (Seine-et-Oise) et qui lui avaient été remis par M. Potier, directeur de l'École d'Horticulture Le Nôtre; grâce à l'obligeance de ce dernier nous avons pu visiter le champ infecté.

D'après les auteurs la maladie produit, dans les champs, des cercles de dépérissement analogues à ceux que cause le Rhizoctone ou la « Maladie Rouge » (I); cet aspect des taches est peut-être le cas qui se présente dans des champs humides; à Villepreux la disposition était toute différente; la luzernière, quoique de création assez récente (3 ans?), présentait dans la partie attaquée, la disposition d'une vieille luzernière avec des places vides disposées irrégulièrement et ayant chacune une petite étendue; le champ attaqué est situé au sommet d'un mamelon dont la partie supérieure est formée d'un calcaire grossier très poreux recouvert par une mince couche de terre arable argilo-calcaire; ce sol est peut-être humide en hiver par les flaques d'eau que peut retenir l'argile quand il pleut, mais en été il est très sec et très dur. Sur les plants attaqués on trouve des tumeurs dont la grosseur varie (d'après les auteurs) du volume d'un petit pois à celui d'une pomme moyenne; ces tumeurs ont une surface irrégulière, un peu mamelonnée; ces déformations peuvent exister (d'après les auteurs) sur les racines comme sur les tiges; sur les échantillons que nous avons reçus et sur ceux que nous avons récoltés les tumeurs (fig. 7) se trouvaient seulement vers la base des tiges dans la partie qui est enterrée ou qui se trouve juste au niveau du sol; les plus grosses avaient le volume d'une noix (3 centimètres de largeur); ces tumeurs résultent évidemment d'un développement hypertrophique des bourgeons (ou des racines?), avec formation de ramifications nombreuses, très courtes et plus ou moins gonflées et fusionnées. Le champignon qui produit ces déformations (*Urophlyctis Alfalfae* (*a*) forme ses spores dans les tumeurs; ces spores brunes, assez grosses sont

(*a*) Du nom donné par les Américains à la Luzerne : *Alfalfa*.

réunies dans des poches qui sont localisées dans certaines régions; il en résulte que, sur une section, les tumeurs présentent un aspect marbré caractéristique, un peu analogue à celui d'une truffe de couleur claire. La partie de la tumeur qui est exposée à la lumière est de couleur verdâtre et contient probable-

Fig. 7. —*Tumeurs marbrées de la Luzerne.* *A*, touffe de Luzerne avec tumeurs au niveau du sol dans la disposition naturelle; *B*, coupe d'une tumeur en apparence terminale, l'extrémité de la pousse encore visible est desséchée, la tumeur s'est substituée dans l'utilisation des matières nutritives à la pousse; *C*, petite tumeur développée sur un bourgeon latéral; *D*, tumeurs diverses. (La ligne horizontale représente approximativement le niveau du sol.)

ment de la chlorophylle, la partie enterrée est blanchâtre; comme c'est le cas pour de jeunes tubercules de pomme de terre dont une partie se trouve avoir été accidentellement dénudée.

La maladie a été signalée pour la première fois par le botaniste suédois Lagerheim qui en avait reçu des échantillons provenant de la région montagneuse de la République de l'Équateur près de la ville de Latacunga (30).

Elle a été signalée ultérieurement dans d'autres parties de l'Amérique, en

Argentine (d'après Saccardo) et aux États-Unis, dans les États de l'Ouest : en Californie en 1909 (Smith 31), dans l'Orégon en 1910 (O'Gara 32).

En Europe la maladie a été observée d'abord en 1902 dans la vallée du Rhin : en Suisse à Bâle (Volkart 33 et 34) et aux environs de Colmar en Alsace (Magnus 33) ; puis en 1905 en Italie (Peglion 8), en Angleterre, en 1906 (Salmon 35), en Bavière, en 1909 (Grimm et Korff 36), en Irlande, etc.

Les maladies qui attaquent les parties souterraines des plantes (racines et collet) sont difficiles à traiter directement car le sol empêche en général les matières cryptogamiques d'arriver jusqu'à la partie à protéger, à moins d'en mettre de si grandes quantités qu'elles seraient nuisibles à la plante traitée. On ne peut employer que des moyens indirects ; la désinfection préalable du sol par le formol ou le sulfure de carbone est un moyen trop coûteux ; le mieux est de remplacer dans les champs infectés la Luzerne par d'autres cultures ; jusqu'ici la Luzerne paraît seule susceptible d'être attaquée par ce parasite ; d'après les auteurs l'*Urophlyctis Alfalfae* se développe de préférence dans les lieux humides, il conviendrait donc, dans ces cas, de drainer le sol ou de faciliter l'écoulement des flaques d'eau stagnantes pendant l'hiver.

Des champignons voisins de l'*Urophlyctis Alfalfae* causent en divers pays des maladies chez d'autres plantes cultivées ; en particulier l'*Urophlyctis leproides* (*OEdomyces leproides*), signalé pour la première fois en Algérie en 1894 (Trabut 37), et qui cause sur le collet des betteraves des « Tumeurs charbonneuses » très analogues à celles de la Luzerne ; l'*Urophlyctis Trifolii* qui produit de petites pustules sur les feuilles et les pétioles des trèfles. Enfin le parasites de la Luzerne est assez voisin du champignon qui cause des tumeurs semblable sur les tubercules et les tiges souterraines de la Pomme de terre (*Chrysophlyctis endobiotica*), maladie appelée assez improprement la galle noire (Black scab) de la Pomme de terre.

V. Une maladie de l'Agave

(*Nectriella miltina*) (fig. 8).

Les Agaves (*Agave americana* et espèces voisines) sont assez fréquemment cultivés dans les jardins du Midi de la France et en Algérie à cause de leur aspect original quoique peu élégant. On sait que dans leur pays d'origine (Amérique) et dans diverses régions (Madagascar, etc.), ces plantes donnent des produits utiles, des fibres surtout et parfois une boisson. Ces plantes d'aspect si sévère sont très sensibles aux blessures. Celles qui se trouvent au bord des chemins, exposées aux choc et au désir des passants de perpétuer le souvenir de leur passage en inscrivant leur nom sur l'épiderme lisse de ces larges feuilles, présentent souvent un aspect lamentable ; les feuilles contournées, déchiquetées, brunies ou décolorées enlèvent toute valeur décorative aux Agaves.

Les blessures sont parfois dues aussi à l'action du vent qui oblige les feuilles à se percer mutuellement de leurs fortes épines.

Ces feuilles blessées sont envahies par divers champignons. Un de ceux que nous avons observé le plus fréquemment à Montpellier, de 1905 à 1912, est le *Nectriella miltina* (Mont) Sacc. (38); cette espèce a été récoltée pour la première fois en Algérie et décrite par Montagne sous le nom de *Nectria miltina* Mont (39). A la suite d'une revision du genre *Nectriella*, Weese a cru devoir changer le nom en celui de *Allantonectria miltina*. Cette espèce a été signalée déjà dans diverses régions de l'Europe méridionale et en Amérique.

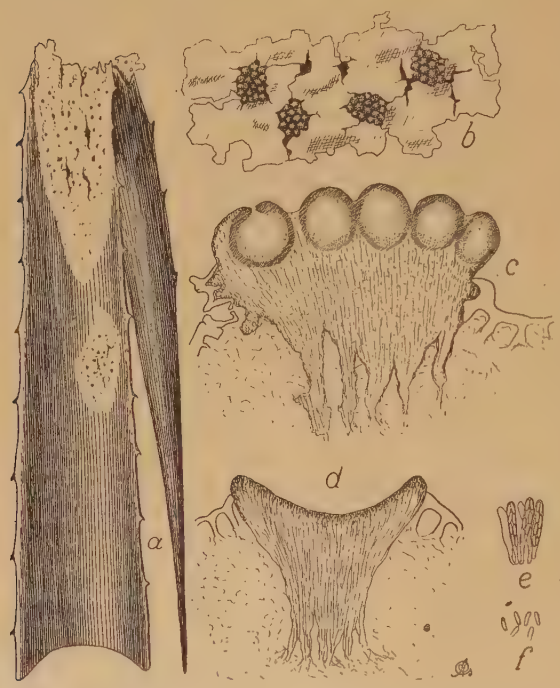

Fig. 8. — *Maladie de l'Agave.* *a*, feuille présentant deux taches dues à l'action du *Nectriella* (réduit); *b*, portion d'épiderme avec groupes de périthèces (vue à la loupe); *c*, coupe d'un groupe de périthèces; *d*, Stroma resté stérile; *e*, groupe d'asques; *f*, Ascospores.

Il est facile de distinguer les parties des feuilles attaquées par le *Nectriella* de celles qui sont envahies par d'autres champignons. Le *Nectriella* a une action destructive intense sur les tissus internes de la feuille, il en résulte une dissociation des fibres, en même temps que l'épiderme (surtout formé par une cuticule parcheminée) se détache du reste et prend un aspect blanchâtre (fig. 8 *a*).

Dans de petites crevasses de cette cuticule se trouvent les fructifications du champignon. Les premières fructifications qui se forment sont probablement les conidies qui constituent le *Tubercularia concentrica* Mont, mais nous n'avons pas eu l'occasion de les observer. Les périthèces sont très fréquents mais assez rarement mûrs; à la loupe et vus par dessus ils ont l'aspect de petits globules rouge terne (rouge brique) groupés en nombre variable (fig. *b*). En réalité ces globules sont soudés dans leur partie inférieure en un stroma qui s'enfonce dans la feuille (fig. 8 *c*). Les périthèces sont creusés d'une cavité sphérique tapissée intérieurement d'un gazon d'asques nombreux et cylindrique (fig. 8 *e*). Ces asques contiennent huit petites spores ovoïdes-cylindriques allongées ressemblant à de gros bacilles (bactéries) (fig. 8 *f*).

Nous n'avons pas constaté la maladie sur les plants d'Agave non exposés aux blessures, aussi l'on peut penser qu'il suffirait d'éloigner ces plantes des chemins et de les espacer suffisamment pour qu'elles conservent leurs feuilles en bon état.

VI. Décoloration des rameaux de Sophora

(*Gibberella* sp.) (fig. 9).

Cette maladie a été étudiée sur des rameaux du *Sophora japonica*, chez un horticulteur des environs d'Orléans. Les rameaux normaux sont d'un vert foncé pendant les premières années, ce sont ces rameaux qui sont attaqués par un champignon qui produit des taches allongées blanc-jaunâtre très caractéristiques par leur pourtour en général bien limité et leur couleur très différente de celle de l'écorce normale. Le centre des taches correspond en général à la base d'une ramule secondaire qui est lui-même le plus souvent entièrement décoloré; il est probable que la maladie est provoquée par les intempéries.

Dans certains cas la décoloration peut s'étendre sur tout le pourtour du rameau qui est alors fortement attaqué, l'écorce est en partie détruite.

Le champignon qui cause ces altérations appartient au genre *Gibberella* (Nectriacées) et à une espèce très voisine du *Gibberella publicaris*, champignon très répandu. Les *Gibberella* ont une forme conidienne du type *Fusavium* qui se développe avant les périthèces, nos échantillons recueillis en novembre 1912 ne la portaient pas; par contre, ils présentaient quelques périthèces du type *Gibberella*. Ces périthèces apparaissent à l'œil nu sous la forme de petits points noirs; au microscope ils présentent une teinte bleu sombre caractéristique, ils contiennent des asques à 8 spores ellipsoïdes et divisées par trois cloisons transversales.

Cette maladie est certainement identique à celle qui a été décrite récem-

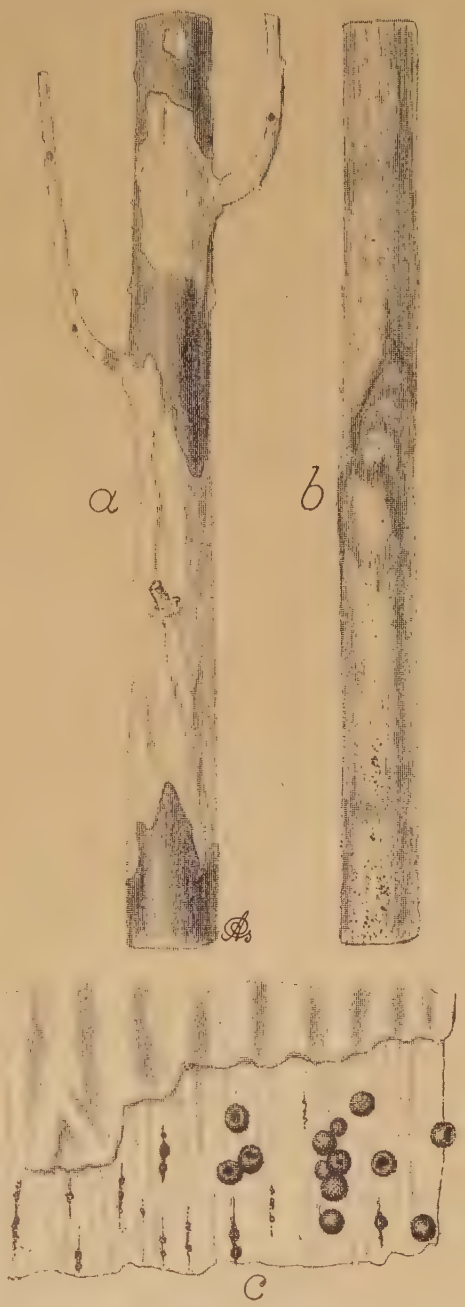

Fig. 9. — *Décoloration des rameaux de Sophora.* *a*, portion de rameau attaquée par place; *b*, portion de rameau attaquée sur toute l'étendue, avec périthèces de *Gibberella* à la partie inférieure; *c*, portion portant des périthèces de *Gibberella* vue à la loupe.

ment en Italie par Turconi et Maffei (40), ces auteurs ont donné au champignon le nom de *Gibberella Briosina;* ne possédant pas le travail complet de ces auteurs nous ne savons pas quels sont les caractères qui les ont amenés à distinguer le champignon du *Sophora* du *Gibberella publicaris.* Dans nos échantillons les périthèces étaient dispersés, tandis que chez le *G. publicaris* type, ils sont en général groupés sur un stroma d'abord conidifère; mais c'est là un caractère assez incertain.

Sur les parties supérieures des rameaux morts on trouvait divers champignons probablement saprophytes : *Phoma, Coniothyrium, Diplodia, Camarosporium, Pleospora.*

On a décrit divers champignons du Sophora qui sont peut-être identiques à ceux qui sont cités dans cette note; en particulier le *Fusarium Sophorae* Allescher.

Sydow (41, p. 164) a décrit le *Fusarium Sophorae* Allescher qui est indiqué sur rameaux secs recueillis près de Berlin. Le champignon a été publié dans l'exsiccata du même auteur (*Mycotheca marchica*, n° 4593).

v. Höhnel (42, p. 187) a trouvé en compagnie du *Fusarium Sophorae* des débuts de périthèces qui lui paraissent bien être ceux du *Gibberella pulicaris* et il pense que le *Fusarium Sophorae* est identique au *Fusarium Sambucinum* Fuckel qui se développe habituellement sur le Sureau et qui est la forme conidienne du *Gibberella pulicaris.* En tout cas ces divers champignons sont très voisins.

VII. Une Maladie des Pivoines en arbre

(*Botrytis cinerea*) (fig. 10 et 11).

La maladie dont il est question ici n'est pas nouvelle mais les conditions de son développement et les moyens de lutte sont encore mal connus. Il est probable que c'est la même qui a été signalée en Hollande en 1897 par Oudemans (43). Ce dernier avait attribué la maladie à une espèce nouvelle, le *Botrytis Paeoniae* Oud. et le dessin qu'il donne des conidiophores l'éloigne sensiblement du *Botrytis cinerea,* mais peut-être le léger renflement terminal qui existe chez ce dernier a-t-il été exagéré dans le dessin. La maladie a été depuis signalée dans divers pays. En France elle est assez fréquente, au moins dans la région d'Orléans et près de Paris; elle ne se manifeste pas sur les pivoines herbacées (*Pœonia peregrina*), mais seulement sur les pivoines à tiges externes ligneuses dites pivoines en arbre et surtout sur des variétés japonaises d'importation récente.

Sur ces plantes le *Botrytis cinerea* se montre en divers points; sur les feuilles on le trouve fréquemment à l'extrémité des lobes (fig. 11), d'où il s'étend peu à peu vers la base; par les temps humides la face inférieure des feuilles se couvre de conidiophores; ce cas est en lui-même peu important à cause de la lenteur

de l'extension et il est souvent une conséquence de la forme grave de la maladie.

La maladie est surtout grave quand elle attaque les tiges car elle amène la mort de toute la partie située au-dessus du point attaqué ce qui produit des dégâts considérables; cette forme se manifeste sur les jeunes greffes comme sur les plantes âgées. Il ne semble pas que le *Botrytis cinerea* envahisse directement les vieux rameaux, ni que la maladie passe des feuilles adultes aux tiges; le plus souvent ces dernières sont contaminées par le champignon qui a envahi les jeunes pousses et les bourgeons et qui descend peu à peu.

Les figures (11, I, II, III) montrent cette évolution; la figure II représente une jeune greffe de pivoine en arbre (sur racine de pivoine herbacée, opération habituelle); la première pousse (m^1) a été tuée, un rejet m^2 s'est développé à la base et a été tué à son tour, il s'est développé alors une autre pousse (s) qui n'aurait pas tardé à être envahie. La figure III représente une branche d'un vieux plant, le mycélium qui a envahi l'extrémité est descendu peu à peu et est en train d'attaquer la pousse latérale au point x; la feuille (fl) située du côté attaqué est déjà flétrie tandis que la feuille (s) est encore fraîche. La maladie provoque ainsi la dessiccation de parties saines, en détruisant une région inférieure de la tige et par suite en empêchant l'arrivée de la sève.

Fig. 10. — *Rameau de Pivoine attaquée par le Botrytis cinerea.* A droite état habituel; à gauche avec les sclérotes gonflés après un séjour de la base du rameau dans l'eau (grandeur naturelle).

Sur les tiges les conidiophores sont assez fréquents, mais ils n'existent pas toujours; par contre on trouve des sclérotes. Ces sclérotes sont ici petits et peu visibles. Si on enlève l' « écorce » externe parcheminée d'une tige tuée directement, la surface brune mise à nu ne présente rien de particulier à un examen sommaire; cependant examinée de plus près on constate de petites bosses peu marquées (fig. 10 à droite : en haut, et en bas); sur une coupe on distingue facilement dans ces bosses un sclérote enfoui au milieu des tissus morts; il est facile de mettre ces sclérotes en évidence en faisant tremper l'extrémité des tiges dans l'eau, ces sclérotes se gonflent et probablement aussi se développent; ils sont alors bien visibles à l'œil nu (fig. 10, à gauche).

Quand on cultive le champignon en partant du mycélium qui se trouve dans la partie profonde de l'écorce dans la région à sclérotes on obtient parfois un mycélium conidifère qui est du *Botrytis cinerea* type; mais le plus souvent nos

semis sur gélose nutritive nous ont donné un mycélium non conidifère, mais produisant de nombreux petits sclérotes noirs, globuleux, d'environ 1 millimètre de diamètre. On sait déjà que le *Botrytis cinerea* peut prendre ainsi des formes stériles (Maladie de la toile, etc.).

Les conditions de développement du *Botrytis cinerea* sont bien connues : c'est

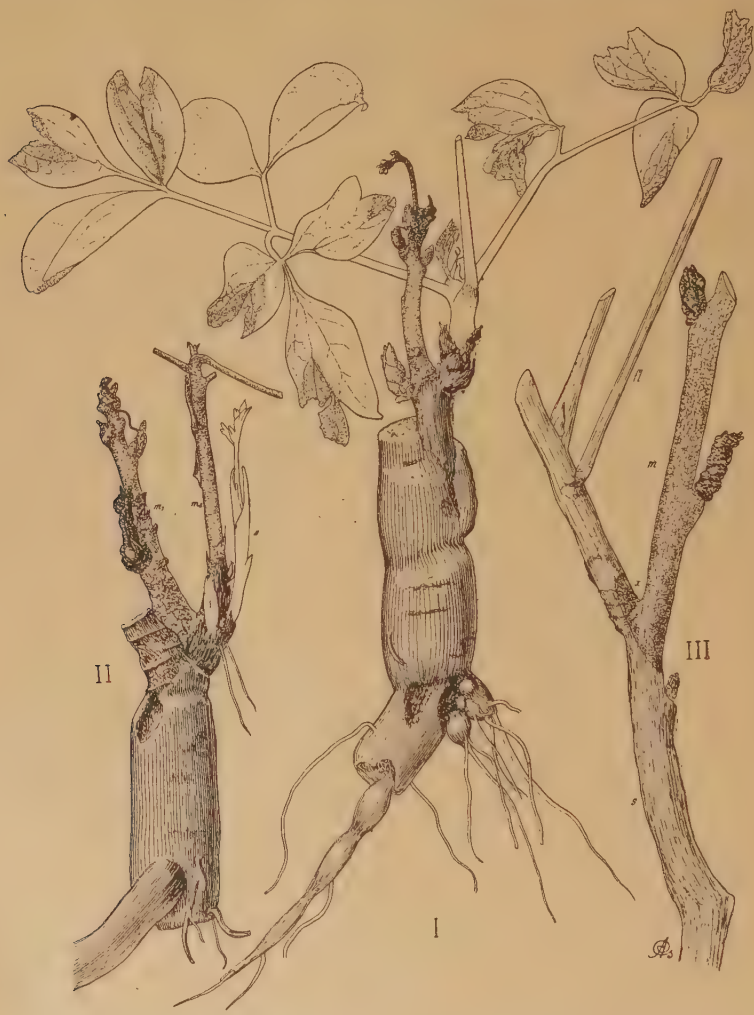

Fig. 11. — *Pivoines attaquées par le Botrytis cinerea*; I et II, jeunes greffes; III, rameau d'un plant âgé.

un parasite occasionnel qui se développe sur les organes vivants dont la vitalité est diminuée ou dans des conditions qui sont très favorables au Champignon, une grande humidité en particulier. Il se développe très fréquemment dans les serres mal aérées, sous les bâches, dans les endroits ombragés; il est beaucoup plus rare en plein air; dans ce dernier cas il paraît se développer le plus souvent sur des organes affaiblis.

Comme la maladie ne se manifeste pas sur les pivoines à tiges aériennes annuelles (pivoines herbacées), quoique le *Botrytis* soit fréquent sur leurs feuilles,

on peut penser que son développement sur les pivoines ligneuses est favorisé par l'influence des intempéries et en particulier par les froids de l'hiver ou du printemps ; peut-être aussi les pivoines importées du Japon sont-elles mal adaptées à notre climat? Cette maladie est jusqu'ici difficile à combattre.

VIII. — **Altération gommeuse des racines de Betterave.**

(*Bacterium*, *sp.* fig. 12.)

Des betteraves gommeuses ont été envoyées en janvier et février 1915 à la Station de Pathologie végétale de Paris, par l'intermédiaire de M. Pellet ; elles provenaient des sucreries d'Abbeville (Somme) et de Coulommiers (Seine-et-Marne) et avaient été prélevées dans les silos de conservation. L'altération gommeuse y était apparue au début de décembre 1914, elle n'avait pas été signalée les années précédentes.

Les racines peu altérées présentent à la surface des taches vitreuses (fig. 12 *b*) rendant la couleur un peu plus foncée ; peu à peu la chair perd sa teinte blanc-jaunâtre, opaque, pour devenir plus transparente et prendre l'aspect des betteraves cuites ; ces transformations sont dues à une altération qui rend les tissus plus homogènes en dissolvant partiellement les cellules et en remplissant les espaces intercellulaires avec de la matière gommeuse ; ce qui égalise le pouvoir réfringent des tissus et par suite augmente la transparence. Sur les sections s'écoule la gomme sirupeuse, incolore et très transparente. Peu à peu des cavités se creusent dans le parenchyme entre les zones concentriques de faisceaux libéraux-ligneux, ces cavités ont jusqu'à 4 mm. ou 5 mm. de diamètre ; parfois même il y a décollement complet des couches. Il convient d'insister sur le fait que l'intérieur des betteraves altérées ne brunit pas ; contrairement à ce qui a lieu dans certaines gommoses signalées par les auteurs chez la betterave au cours de la végétation. Les racines gommeuses ne répandent pas de mauvaises odeurs. Les betteraves très altérées prennent une consistance spongieuse.

L'agent de la dégénérescence gommeuse est une bactérie qui, de l'extérieur vers l'intérieur, s'insinue dans les espaces intercellulaires en même temps qu'elle détruit les cellules voisines. On peut observer la bactérie en place en coagulant la gomme par une immersion des morceaux de betterave dans une solution de sous-acétate de plomb. La bactérie est du genre *Bacterium* (nous n'avons toutefois pas recherché les cils vibratiles qui servent aujourd'hui à distinguer divers genres de Bactériacées), elle est assez voisine, semble-t-il, au point de vue morphologique, du *Bacterium Mori* du Mûrier ; comme ce dernier, et peut-être plus encore, le *Bacterium*, de la Betterave présente la propriété de se désarticuler en éléments de longueurs variables parfois analogues à ceux de certains *Oospora*.

En culture dans le jus de betterave à haute température (38°-40°) le dévelop-

pement de la bactérie est très rapide et donne des filaments très fins réguliers, ne présentant parfois pas trace de segmentation même après coloration

Fig. 12. — *Racines de Betterave saines et gommeuses; a,* coupe longitudinale d'une racine saine; *b,* coupe longitudinale d'une racine au début de l'altération gommeuse, la section présente quelques gouttes d'exsudation gommeuse; *c* et *d,* sections longitudinales de racines très altérées avec exsudation gommeuse abondante; *e,* section transversale d'une racine fortement attaquée; *f,* coupe longitudinale d'une racine très altérée avec décollement des couches concentriques.

à la fuchsine (liqueur de Ziel); d'autres filaments manifestent une tendance à la désarticulation par une disposition en ligne brisée ou par l'apparition de zones moins colorables; puis les éléments prennent une disposition en cha-

pelets ; enfin il y a désarticulation complète. Les éléments ainsi isolés peuvent être huit à dix fois plus longs que larges ou presque isodiamétriques. Comme ces éléments ont une tendance à ne se séparer que graduellement on les trouve souvent en chapelets. Quand les grains en sont courts, ces chapelets sont presque identiques par la forme et les dimensions à ceux du *Leuconostoc mesenteroides* (gomme des sucreries) ; mais l'on trouve toujours quelques éléments filamenteux ; ces derniers sont cependant assez rares dans la gomme qui s'écoule spontanément des racines. La matière gommeuse du *Bacterium* est toujours visqueuse et n'a pas la consistance ferme, presque cartilagineuse du *Leuconostoc*.

Le *Bacterium* est le seul agent de la transformation gommeuse et la gomme qui s'écoule sur les sections paraît peu favorable aux moisissures ; seules des levures y pullulent bientôt et la rendent opaque et laiteuse. Sur la surface extérieure des racines se trouvent en abondance : *Penicillium glaucum, Botrytis cinerea* (conidiophores et sclérotes), *Fusarium roseum,* et *Mucor Mucedo.*

Les betteraves gommeuses sont probablement des racines altérées par le froid dont les dégâts ont été plus considérables pendant l'hiver 1914-1915 par suite des difficultés de transport et d'ensilage ; nous n'avons pas réussi à contaminer des racines normales même coupées en deux et appliquées sur une betterave gommeuse. Par contre, une betterave dont une moitié a été plongée pendant une minute dans l'eau bouillante, est devenue gommeuse dans la partie extérieure de la zone traitée. Les betteraves qui n'ont été gelées que par places et superficiellement restent saines, au moins pendant plus d'un mois, en dehors des zones altérées. Il est probable que les divers agents qui diminuent la vitalité des cellules peuvent provoquer le développement de la bactérie gommeuse, mais il convient surtout d'attribuer au froid les cas de dégénérescence gommeuse constatés ultérieurement dans les silos.

Au point de vue industriel, l'altération gommeuse est nuisible par la transformation du saccharose en sucres réducteurs et par la production de gomme difficile à éliminer. Ces transformations ont été étudiées au point de vue chimique par M. Pellet et aussi par M. Saillard ; ce dernier a publié diverses notes sur la question.

BIBLIOGRAPHIE

I. Mildiou des céréales.

1. Arnaud (G.). — Le Mildiou des céréales en France (Sclerospora macrospora) ; comptes rendus des séances de l'Académie d'Agriculture de France, 7 juillet 1915.

2. Gabovaglio (S.). — Relazione al signor professore ingegnere Guido Danioni di Pavia sulla natura del Male ond'erano attacate alcuni spighe guaste di frumento inviata per esame al Laboratori. (Archivio triennale del Laboratorio di Botanico crittogamicao presso la R. Universita di Pavia, I (1874) p. 132-133, planche X, fig. 4, 5, 6 ; explication des dessins p. 218 ; les dessins sont de Cattaneo).

3. Traverso (G. B.). — La Peronospora del Frumento in Provincia di Padova e l'época della sua prima scoperta in Italia. (Il Raccoglitore, n. ser., vol. IV, pp. 182-188. Padova (1906).

4. Saccardo (P. A.). — Fungi aliquot australiense III. (Hedwigia 1890 p. 154) et Sylloge fungorum, VII, IX et XIV.
5. Saccardo (P. A.). — In Nuovo Giornale Bot. ital. 1876, p. 172; Mycotheca veneta n° 496; Michelia II, p. 586 (pour Sclerospora graminicola).
6. Peglion. — La Peronospora del frumento (Bolletino di Notizie agrariae 1900, n° 20. Roma).
7. Magnus. P. — Ueber das Mycel und den Parasitismus einer neuen Sclerospora Arten (Botanische Centralblatt, vol. LXIV, 1895, p. 1115).
8. Berlese. — Icone fungorum. Phycomycètes, I. Peronosporacae; Pavia 1898.
9. Peglion. — Intorno alla Peronospora del Frumento (R. C. della R. Academia dei Lincei, X. séance du 14 avril 1901, Roma).
10. — Id. — La Peronospora del frumente nel Ferrerese (R. C. della R. Academia dei Lincei, XI. séance du 4 mai 1902. Roma).
11. Traverso (G. B.). — Note critiche sopra le Sclerospora parasite dei Graminacée (in Malpighia, vol. XVI, 1902).
12. Cugini et Traverso. (G. B.) — La Sclerospora macrospora Sacc. parassita della Zea Mays L. (Le Stazione sper. agr. ital., vol. XXXV; fasc. I, pag. 46, 1902).
13. G. D'Ippolito et Traverso. (G. B.) — Le Sclerospora macrospora Sacc. parassita dell inflorescence virescenti della Zea Mays Lin. (Le Stazione sperimentali agrariae italiane 1903 vol. XXXVI, p. 975-996, 3 planches Modena. 1903).
14. Briosi et Cavara. — I funghi parasiti delle piante coltivate od utile n° 352 (XV° fasciculo) Pavia.
15. Prillieux et Fréchou. — Sur le Peronospora Setariae (Bulletin de la Société botanique de France, 12 décembre 1884).
16. Peglion. — Le malattie crittogamiche delle piante coltivate 3e édit. p. 121, Casale 1912).
17. Gabotto (L.). — La Peronospora sul riso : Sclerospora macrospora Sacc. (Il giornale dirisicultura. Vercelli 1915, n° 18. p. 292-294 avec fig. — Analysé dans « Rivisia di Patologia vegetale » Anno VII, p. 295 (1916).
18. Arropheles. (Le « Mildiou des céréales » (Sclerospora macrospora) en Espagne dans *El Cultivador Moderno,* VI° année, n° 4 p. 4 avec 1 figure, Barcelone 1916; cité d'après le *Bulletin mensuel des renseignements agricoles et des maladies des plantes* (Institut international d'agriculture de Rome), année VII (1916), p. 1651).
19. Rutgers (A. A. L.) — De Peronospora-Ziekte der Mais (en hollandais avec résumé en anglais) (Mededellingen van het laboratorium voor Plantenziekten ; Institut voor Plantenziekten en cultures. Batavia 1916).
20. Raciborski M. Lijer, ceine gefährliche Maiskrankeit (Berichte der deutchen botanischen Gesellschaft. Vol. XV, 1897, p. 475-478).
21. Butler (E. J.). — The downy mildew of maize (Sclerospora Maydis (Rac.) Butl.) (Mémoire of the department of Agriculture in India. Botanical series, vol. V, n° 5, Mai 1913).
22. Bœuf (F.). — Sur une maladie des Céréales récemment signalée en Tunisie (Journal d'agriculture pratique, 8 nov. 1902, p. 77-742 et figure 72).
23. Prillieux (Ed.). — Rapport sur l'apparition du Dilophospora du blé (Bulletin du Ministère de l'Agriculture, IIe année 1883, p. 914; — et Bulletin de la Société nationale d'Agriculture, 22 août 1883, voir aussi : Maladie des plantes agricoles tome II, p. 216).
24. Mangin (L.). — Sur une maladie du Blé causée par le Dilophospora Graminis (Bulletin de la Société de Pathologie végétale de France, t. I (1914), p. 55, planche II).

II° et III°. Le Mildiou des Cytises et le M. des Buddleia.

25. Roumeguère. (C.) — Fungi selecti exsciccati, N° 5205. *Penonospora Trifoliorum* De Bary, forme *Cytisi Laburni* « sur les feuilles sub. vivantes du Cytise des Alpes à la gare de Montréjeau (Haute-Garonne) automne 1889. Angèle Roumeguère ».
26. Magnus. (P.). — Eine neue Blattkrankheit des Goldregens, Cytisus Laburnum (Hedwigia 1892 p. 149).
27. Hariot (P.). — Sur quelques Urédinées et Péronosporacées (Bulletin de la Société mycologique de France, Tome XXX (1914), p. 330-335).

IV. La maladie des tumeurs marbrées de la Luzerne.

28. Arnaud. (G.). — Une nouvelle maladie de la Luzerne (Maladie rouge). (Le Progrès agricole et viticole 1910, p. 517-519 avec fig.). Cette maladie d'origine américaine causée par un champignon (Neocoscopora vasinfecta) n'a été signalée jusqu'ici en France qu'aux environs de Montpellier, où elle persiste depuis plus de dix ans sans s'étendre.

29. Arnaud. (G.). — La maladie des Tumeurs marbrées de la Luzerne en France (Journal d'Agriculture pratique 1916).

30. Patouillard (N). et Lagerheim (G.). — Champignons de l'Equateur. Pugillus IV (Bulletin de l'herbier Boissier, vol. III, 1895 p. 62.) (Sous le nom de Cladochytrium Alfalfae).
Lagerheim. — Ueber eine neue krankheit der Luzerne (*Medicago sativa L.*) (Bihangtill k. svanska vet-Akad. Handlingar, vol. 24, partie III, 1898, avec 2 planches).

31. Smith (E. H.) — A note Uonrophlyctis alfalfae in California (Science, N. ser. 30 (1909), n° 763, p. 211-212).
Smith (R. E.). et Smith (E. H.). — California plant diseases (California Agricultural Exp. Station, Bull. n° 218 (1911), p. 1039-1193).

32. O'Gara (P. J.). — Urophlyctis a fungus disease of Aifalfa occuring in Orégon (Science, N. Ser. 36 (1912), n° 928. pp. 487-488).

33. Magnus. (P.). — Ueber die in dem knolligen Wurzelauswüchsen der Luzerne lebende Urophlyctis (Berichte der Deutschen botahisclen Gesellschaft. Vol. XX (1902), p. 291, planche XV séance du 30 mai 1902). La fig. 1 paraît représenter les tiges d'une plante retournée sens dessus dessous et non des racines comme l'indique le texte.

34. Volkart (A.). — Pflanzenschuts (Sonderadruck aus dem XXVI Jahresbericht pro 1903 der Schweizerischen Samenuntersuchungs-und Verurchsanstaltt in Zurich).

35. Peglion (V.). — Intorno el deperimente dei medicai cagionato da Urophlyctis alfalfae P. Magn. (Rendiconti delle R. Academia dei Lincei classe di Scienze fisiche matematiche e naturali, Vol. XIX, I Sem., série 5°, fasc. 12°, séance du 18 juin 1905, Rome 1905).
— id. — Il mal del gozzo della medica (Italia agricola XLII (1905), n° 17, pag. 398-399, avec une planche en couleur).

35 bis. Salmon (E. S.). — Urophlyctis Alfalfae a fungus disease of Lucerne in England (Gardner-Chronicle III, 39 (1906), p. 122).
— id. — Report on economic mycology (Journal South-east agr. College of Wye, 1907, n° 16, p. 267-332).
— id. — Report on ecomomic mycology (Ibid. 1902, n° 21, pag. 231-404, planche 25, fig. 8).

36. Grimm und Korff. — Uber das Auftreten des durch Urophlyctis Alfalfae P. Magn. hervorgerufenen Wurzelrebses der Luzerne in Bayern (Pratische Blattern fur Pflanzenbau und Pflan zenschutz, 7e année (1909), p. 157-161, fig. 2, Stuttgart).

37. Trabut. — Sur une Ustilaginée parasite de la Betterave (C. R. de l'Académie des Sciences, t. CXVIII, Juin 1894 et Revue générale de Botanique, VI, 1894).

V. Une maladie de l'Agave

38. Saccardo. — Sylloge fungorum II, p. 448.

39. Montagne. — Sylloge cryptogamarum, n° 786.

VI. Décoloration des rameaux de Sophora.

40. Turconi (M.) et Maffei. — Note micologiche e fitopatologiche; IV Due nuovi micromyceti parassiti della Sophora japonica L. (Atti Ist. Bot. di Pavia, Ser. II, Vol. XV (1912), p. 143-149, avec une planche. Analysé dans la Rivista du Patologia végétale, année VI n° 1. (Janvier 1912 p. 14). Le deuxième champignon signalé par ces auteurs est le Macrosporium Sophorae T. et M. qui se développe sur les feuilles.

41. Sydow (P.). — Beitrage zur kenntniss der pilzflora der Mark Brandenburg; I. (Hedwigia 1897, p. 157-164).
42. Hhönel (F. von). — Mykologische Irrtumsquellen (Hedwigia 1903, p. 185-189).

VII. Maladie des Pivoines en arbre.

43. Oudemans (C. A. J. A.). — Sur une maladie des Pivoines (Paeonia) Koninklije Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, 4 mai 1897).

TYPOGRAPHIE FIRMIN-DIDOT ET C^ie^. — MESNIL (EURE).